

CALCULADOR DE SOSTENIBILIDAD, UNA HERRAMIENTA PARA EVALUAR LAS PRÁCTICAS AGRARIAS SOSTENIBLES

Blas, A.^a, Garrido, A.^{a*}, Moldes, F.J.^a

CEIGRAM, Universidad Politécnica de Madrid. (Madrid, España). blas@upm.es; * alberto.garrido@upm.es

RESUMEN: La sostenibilidad, y los tres ejes en los que se basa (social-económico-ambiental), es un concepto fundamental para la evaluación de prácticas agrarias sostenibles. Es por ello, que la Plataforma Tecnológica de Agricultura Sostenible (PTAS), en colaboración con el Centro de Estudios e Investigación para la Gestión de Riesgos Agrarios y Medioambientales (CEIGRAM), de la Universidad Politécnica de Madrid, y la empresa estadounidense Zdex Inc., ha puesto en marcha un nuevo proyecto que permitirá al agricultor calcular la sostenibilidad de su explotación agraria gracias a un simple programa informático de libre acceso. Gracias a esta herramienta, el agricultor, a través de la introducción de sus actividades anuales, podrá saber su nivel de sostenibilidad a todos los niveles, así como una comparación con su entorno comunitario y nacional.

PALABRAS CLAVE: Sostenibilidad, calculador, herramienta informática, agricultura.

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

El término "sostenibilidad" se introdujo por primera vez en el libro "The World Conservation Strategy" en 1980 (IUCN, 1980). Desde esa fecha, ha sido cada vez más utilizado, y sus dimensiones económicas, sociales y ambientales debatidas, así como su importancia en la búsqueda de una nueva forma de desarrollo (Siche *et al.*, 2008). Así, hoy día, uno de los mayores retos de la sostenibilidad en agricultura es transformar los principios teóricos en recomendaciones técnicas que se puedan aplicar (von Wirén-Lehr, 2001). La sostenibilidad aplicada a la agricultura, se puede evaluar teniendo en cuenta sus dimensiones biofísicas, socio-políticas y técnico-económicas (Yunlong y Smit, 1994).

La agricultura sostenible se puede definir como aquella que permite obtener la máxima eficacia productiva minimizando los recursos utilizados, garantizando la calidad y seguridad alimentaria y que permite las necesidades actuales de los ciudadanos, sin hipotecar a generaciones futuras.

En esta línea, este proyecto tiene como objetivo proporcionar una herramienta al agricultor en la que, a través de la introducción de parámetros como la situación de la explotación, uso de insumos, tecnologías, o prácticas agronómicas, en un programa a través de internet, se indique

de forma gráfica-numérica si las explotaciones siguen parámetros de sostenibilidad económica, social y medioambiental.

Para desarrollarlo se cuenta con el apoyo de asociaciones como la Asociación Comercial Española de Fertilizantes (ACEFER), la Asociación Española de Agricultura de Conservación-Suelos Vivos (AEAC/SV), la Asociación Empresarial para la Protección de las Plantas (AEPLA), la Asociación de Investigación para la Mejora del Cultivo de la Remolacha Azucarera (AIMCRA), la Asociación Nacional de Fabricantes de Fertilizantes (ANFFE), la Asociación Nacional de Obtentores Vegetales (ANOVE) y la Asociación Nacional de Maquinaria Agropecuaria, Forestal y de Espacios Verdes (ANSEMAT). También se ha contado con el impulso de empresas de primer nivel como BASF, John Deere, Monsanto, New Holand y Pioneer Hi-Bred.

2. METODOLOGÍA

Tras un primer estudio y evaluación sobre indicadores de sostenibilidad en la agricultura y ganadería españolas (Garrido, 2012), promovido por la PTAS, y a través de Zedx, se ha diseñado y programado el "Calculador de Sostenibilidad", basándose en un programa anterior de similares características en Estados Unidos, llamado "Field to Market", donde se evaluaba de una manera general, el impacto en la sostenibilidad que tenía la producción de determinados cultivos y productos alimenticios.

Se quiso realizar una herramienta de libre acceso, que evaluase las tres patas de la sostenibilidad (3 indicadores: Ambiental-Social-Económico) a través de un análisis por cultivo y explotación de cereal de invierno (trigo-cebada), girasol, tomate industrial, algodón, remolacha y maíz. Además, que se tratase de un calculador bilingüe (inglés/español) a través de puntuaciones de 1 (peor) a 10 (mejor).

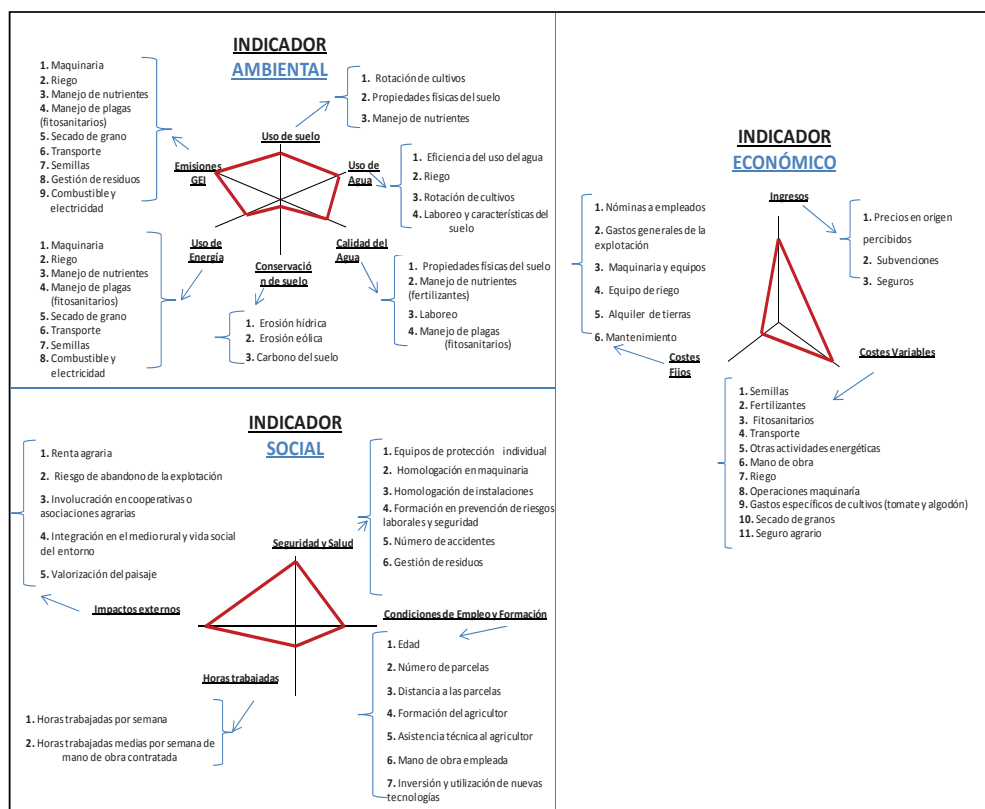
Durante 20 meses, se ha adaptado el modelo americano a la realidad de la agricultura española estableciendo para cada indicador una serie de métricas asociadas a cada uno, y a su vez, una serie de parámetros asociados a cada métrica (Gráfico 1). De tal forma, que la estructura interna de la herramienta consta de un conjunto de 57 parámetros (17 incluidos en el indicador ambiental, 20 en el social y 20 en el económico), englobados en 13 métricas (6 en el indicador ambiental, 4 en el social y 3 en el económico).

En cada uno de los parámetros y métricas, se evalúan todas aquellas prácticas relacionadas con ellos, en base a tablas (categorías) con puntuaciones del 1 al 10. Así, para cada parámetro se hace una media ponderada (dependiendo del peso que tenga cada categoría dentro de dicho parámetro) según las notas (respuestas de los usuarios). Una vez que se obtiene la nota media de cada parámetro, se realiza la misma operación para cada métrica (a través del sumatorio de las notas medias ponderadas de cada parámetro) y cada indicador (a través del sumatorio de las notas medias ponderadas de cada métrica). El resultado final es el llamado Índice de Sostenibilidad, que se obtiene con la media aritmética de las notas de los tres indicadores.

En cuanto a las características técnicas, se ha realizado una aplicación web con lenguaje PHP en el lado del servidor, y JavaScript, CSS y HTML en el lado cliente (navegador de Internet).

La aplicación utiliza la base de datos de software libre PostgreSQL con lenguaje SQL para consultas. y el usuario solo necesita tener acceso a Internet. Esta arquitectura es una de las más potentes y flexibles dentro de la categoría de software libre.

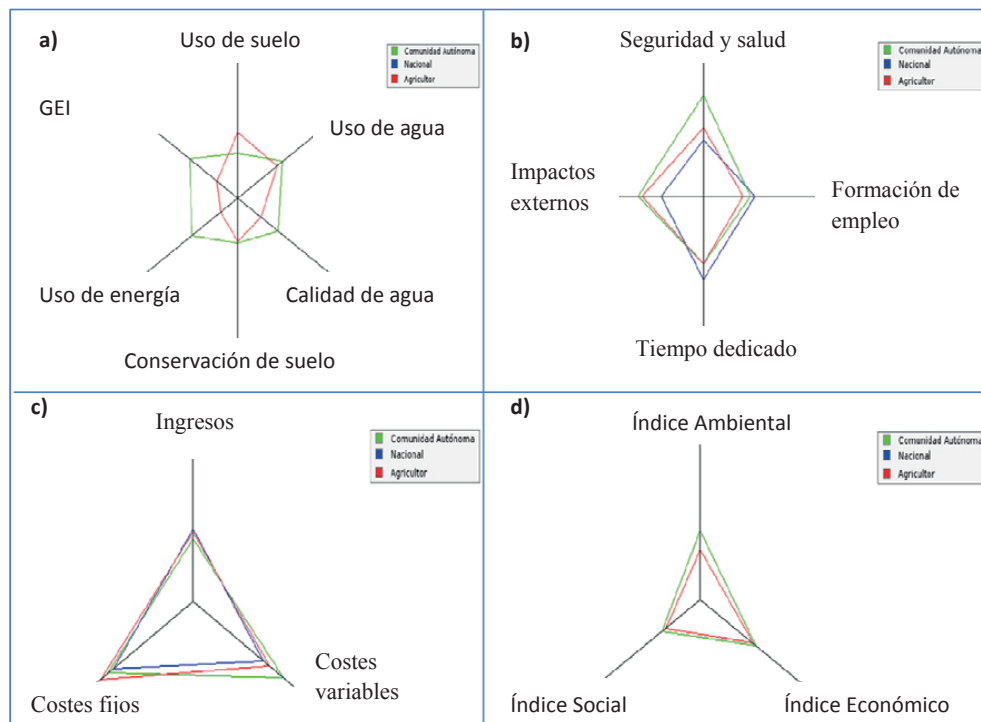
Gráfico 1. Conjunto de parámetros, que engloban cada métrica de cada indicador (ambiental-social-económico) del Calculador.



3. RESULTADOS

El resultado final es el “Calculador de Sostenibilidad de la agricultura de la PTAS”, una herramienta gratuita de acceso público dirigida a agricultores. Todos los valores incluidos en los parámetros, métricas e indicadores, se tratan de medidas relativas. Gracias a sus resultados finales (4 notas y 4 gráficos; ambiental, social, económico y sostenibilidad final), que se pueden observar en el Gráfico 2, los usuarios (agricultores) podrán compararse con los agricultores de su Comunidad Autónoma y con la media nacional, así como ayudarles a identificar los puntos débiles de su explotación y mejorar la toma de decisiones para el manejo de sus cultivos.

Gráfico 2. Resultados (gráficos araña) del I.Ambiental (a), I.Social (b), I.Económico (c) e Índice de Sostenibilidad final (d). Las líneas azules son el resultado del usuario, la amarillas la media de la CCAA y las rojas las medias nacionales.

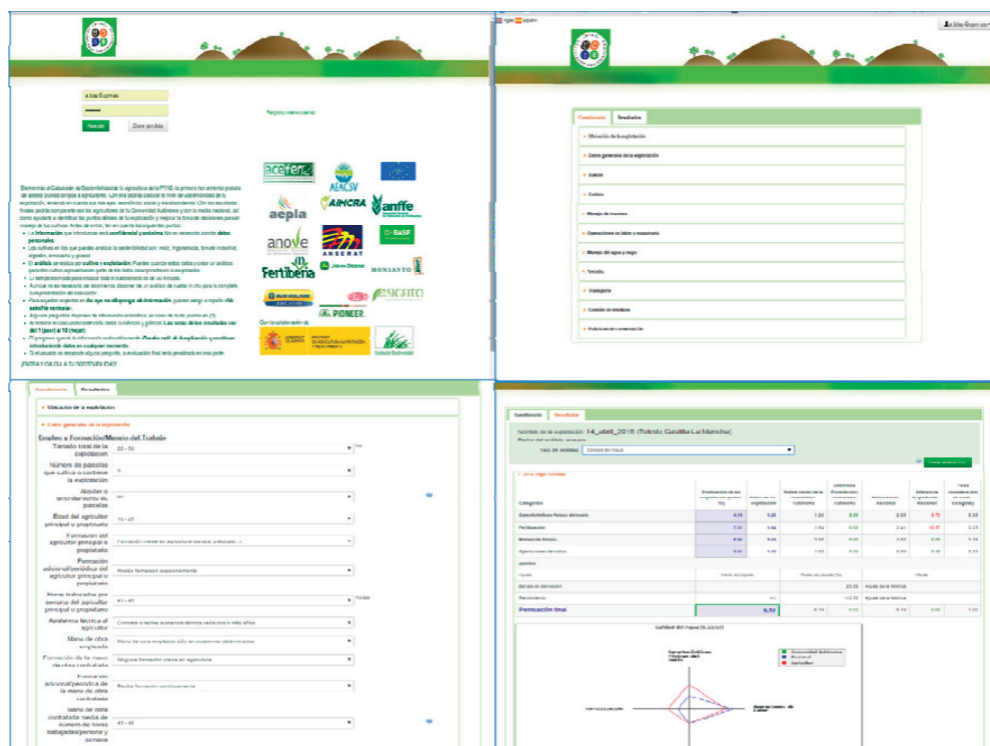


La dirección web de la herramienta es : <http://138.100.115.83/>, y a través de ella se accede a la interfaz de usuario, dividida en tres pantallas (Gráfico 3). La primera es la presentación, con un texto de ayuda y los campos usuario-contraseña, así como los logos de las empresas y asociaciones participantes. Una vez dentro del programa, el usuario tiene dos pantallas, la primera es el cuestionario, con todas las preguntas divididas en 11 pestañas (Ubicación de la Explotación-Datos generales de la explotación-Suelos-Cultivo- Manejo de insumos- Operaciones de Labor y Maquinaria-Manejo de agua y Riego-Secado-Transporte- Gestión de residuos-Prácticas de Conservación). La segunda ventana se trata del visionado de los resultados numéricos-gráficos finales de la herramienta, dividido en 9 secciones, 6 pertenecientes a las métricas del Indicador ambiental (Uso de tierra-Calidad del agua-Emissiones GEI-Uso del agua- Conservación suelo-Energía), la perteneciente al indicador Social, al Económico y finalmente las notas generales.

El interfaz final tiene las siguientes características:

- La Información introducida es confidencial y anónima.
- El tiempo estimado para finalizar el cuestionario es 30 minutos.
- Se recomienda disponer de un análisis de suelos *in-situ*.
- Cuando no se disponga de información, se puede elegir la opción «No sabe/No contesta».
- Algunas preguntas disponen de información aclaratoria.
- El programa guarda la información automáticamente.

Gráfico 3. Interfaz final del usuario del Calculador de Sostenibilidad, con la pantalla de presentación (a), la pantalla del cuestionario (b) y c) y la pantalla de resultados (d).



4. CONCLUSIONES

Tras la adaptación a la realidad de la agricultura española de la herramienta “Field to Market”, y gracias a estudios previos sobre índices de Sostenibilidad, la PTAS, CEIGRAM y Zedx.inc, han desarrollado una herramienta informática de libre acceso donde los agricultores podrán conocer el nivel de sostenibilidad en sus prácticas agrarias habituales, así como compararse con su entorno comunitario y nacional. Gracias a esta información, el agricultor podrá identificar los puntos débiles de su explotación y mejorar la toma de decisiones para el manejo de sus cultivos, para así lograra prácticas agrarias más sostenibles.

BIBLIOGRAFÍA

- Garrido, A. (2012). *Indicadores de Sostenibilidad de La Agricultura Y Ganadería Españolas*. Fundación Cajamar. Madrid.
- IUCN (1980). *World Conservation Strategy: Living Resource Conservation for Sustainable Development*. Geneva: *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, United Nations Environment Programme, World Wildlife Fund*. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.CH.1980.9.en>

- Siche, J.R., Agostinho, F., Ortega, E., Romeiro, A. (2008). Sustainability of Nations by Indices: Comparative Study between Environmental Sustainability Index, Ecological Footprint and the Energy Performance Indices. *Ecological Economics*, 66(4): 628-37. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.10.023>
- Von Wirén-Lehr, S. (2001). Sustainability in Agriculture — an Evaluation of Principal Goal-Oriented Concepts to Close the Gap between Theory and Practice. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 84(2): 115-29. [http://dx.doi.org/10.1016/S0167-8809\(00\)00197-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0167-8809(00)00197-3)
- Yunlong, C., Smit, B. (1994). Sustainability in Agriculture: A General Review. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 49(3): 299-307. [http://dx.doi.org/10.1016/0167-8809\(94\)90059-0](http://dx.doi.org/10.1016/0167-8809(94)90059-0)